

UNITÉS DIDACTIQUES À BLOCS MODULAIRES POUR L'ÉTUDE THÉORIQUE-EXPÉRIMENTAL DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

Les avantages de la méthode théorique-expérimentale pour l'étude approfondie des circuits électroniques sont très connus. But du système "BLOCK-TRONIC" est celui de faciliter l'activité expérimentale du professeur et de l'élève, en présentant les circuits objet de l'étude déjà assemblés, prêts à fonctionner et organisés de façon d'assurer la maxime sécurité et ductilité d'utilisation.

<u>Les principaux avantages du système "BLOCK-TRONIC" en synthèse sont:</u>

– la facilité du recyclage technique dans le temps grâce à son haut niveau de modularité
– la facilité de transport et de stockage dans les divers laboratoires
– la facilité d'utilisation (accessibilité immédiate)
– la réduction des temps morts en phase d'expérimentation
– l'usage aisé grâce au nombre réduit de composants et de liaisons
– la sécurité d'usage absolue

<u>En particulier, le système "BLOCK-TRONIC" présente de caractéristiques particulières qui le rendent unique sur le marché pour sa fonctionnalité et sa fiabilité dans le temps:</u>

– blocs modulaires de dimensions réduites avec un clair tableau de commande à synoptique
– système original de fixation magnétique à la carte d'expérimentation
– connexion rapide des blocs du circuit par des conducteurs standard à fiches bananes
– circuits à l'épreuve de toute faute, alimenté en basse tension
– blocs particulièrement solides réalisés avec des matériels incassables.

<u>Le système "BLOCK-TRONIC se compose par les éléments fondamentaux suivants:</u>

– blocs modulaires en nombre variable, dépendant du modèle et du secteur spécial lequel ils sont destinés
– carte d'expérimentation à pupitre susceptible de recevoir jusqu'à 4 blocs disposés sur 2 rangs
– trousseau de conducteurs standard avec des fiches bananes de 2 mm -
– manuel d'instructions avec des exercices pratiques expérimentaux
– trousse incassable et accessoires

<u>Le programme de développement du système "BLOCK-TRONIC" prévoit cinq configurations chacune pour l'étude d'un secteur spécial:</u>

– **BT-1001/BE**: ÉLECTRICITÉ DE BASE
– **BT-1002/GE**: ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE
– **BT-1003/RT**: RADIO – ÉLECTRONIQUE - TÉLÉCOMMUNICATIONS **(*)**
– **BT-1004 / IE**: ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE
– **BT-1005/DE**: ÉLECTRONIQUE DIGITAL

La dotation de blocs expérimentaux du trousseau permet de réaliser une grande quantité d'exercices pratiques mieux expliquée par la suite. Sur demande il est possible de configurer les différents modules pour l'utilisation sur cadre vertical de table.

(*) En cours de réalisation

BT-1001/BE ÉLECTRICITÈ DE BASE

COMPOSITION

Composé par :
9 BLOCS MODULAIRES POUR L'ÉTUDE DE:
- **BE-01** Circuits électrique
- **BE-02** Résistances
- **BE-03** Pont de Wheatstone
- **BE-04** Résistances variables
- **BE-05** Condensateurs, inducteurs, transformateurs
- **BE-06** Diodes et filtres
- **BE-07** Moteurs et générateurs
- **BE-08** Alimentateur CA à tension et fréquence variables
- **BE-09** Alimentateur CC (batterie de piles)

- N. 1 support à pupitre de la capacité de 4 blocs, sur 2 suites,
- N. 1 série de conducteurs avec terminaux multi-fiche
- N. 1 Voltmètre CA-CC à plusieurs portées
- N. 1 Multi-ampèremètre CA-CC à plusieurs portées
- Accessoires
- Manuel d'instruction avec 48 exercices pratiques
- Trousse
- Volume: cm 55 x 55 x 20 h
- Poids: kg 20

CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques communes de tous les blocs modulaires sont les suivantes:
- composants montés sur circuit imprimé (protégé)
- bornes femelles (Ø 2 mm)
- tableau de commande synoptique en laminé avec sérigraphie
- récipient en matériel plastique incassable
- dispositif de fixation magnétique

LISTE DES EXERCICES PRATIQUES

BE-01 CIRCUITS ELECTRIQUES
1. Le circuit électrique
2. L'intensité du courant et sa mesure
3. La tension et sa mesure
4. La résistance électrique
5. Les utilisateurs en série et en parallèle
6. La commutation
7. La commande d'une lampe par de différents points
8. La variation de la résistance avec la température
9. La puissance électrique et sa mesure
10. Le courant alternatif
11. Les valeurs efficaces

BE-02 RESISTANCES
1. La loi de OHM - La caractéristique I = f (V)
2. Les résistances en série
3. Les résistances parallèles
4. Les réseaux électriques

BE-03 PONT DE WHEATSTONE
1. Le pont de Wheatstone

BE-04 RESISTANCES VARIABLES
1. La résistance d'un conducteur - La résistivité
2. La mesure de la résistance (méthode volt-ampèremétrique)
3. Caractéristiques des N.T.C. et des P.T.C.
4. Résistance intérieure d'un ampèremètre
5. Détermination de la résistance intérieure d'un voltmètre
6. Rhéostats et potentiomètres
7. La loi de Ohm pour un générateur
8. Le générateur de tension et le générateur de courant

BE-05 CONDENSATEURS, INDUCTEURS TRANSFORMATEURS
1. Chargement et déchargement d'un condensateur
2. L'effet magnétique du courant électrique
3. Le champ magnétique produit par une bobine
4. Les F.E.M. induites
5. Le transformateur
6. Les valeurs instantanées du courant alternatif

BE-06 DIODES ET FILTRES
1. Le dipôle résistif
2. Le dipôle résistif inductif
3. La variation de l'impédance au changer de la fréquence
4. Détermination de "R" et de "L" dans un bipôle résistif
5. Le dipôle capacitif
6. La variation de la réactance capacitive
7. La courbe de résonance pou un circuit R.C.L. série
8. Le condensateur en parallèle avec un dipôle R.L.
9. Caractéristiques d'une diode
10. La diode zener
11. La diode contrôlée
12. Le redressement à une demi-onde
13. Le pont de Graetz
14. Le filtre d'aplanissement capacitif

BE-07 MOTEURS ET GENERATEURS
1. Moteur électrique à CC (fonctionnement à vide)
2. Moteur électrique à CC (fonctionnement sous charge)
3. Le fonctionnement à vide d'une dynamo
4. La dynamo avec fonctionnement sous charge



BT-1002/GE ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

COMPOSITION

Composé par :
- **6 BLOCS MODULAIRES POUR L'ÉTUDE DE:**
  - **GE-01** Réseaux passifs
  - **GE-02** Bases CA/CC
  - **GE-03** Dispositifs à semiconducteurs
  - **GE-04** Applications du transistor
  - **GE-05** Circuits de contrôle
  - **GE-06** Amplificateur opérationnel

- 1 support à pupitre de la capacité de 4 blocs, sur 2 rangs
- 1 série de conducteurs fiches bananes pour alimentation en différentes couleurs
- Accessoires
- Manuel technique avec schémas électriques
- Manuel d'instruction avec 96 exercices pratiques proposés
- Trousse
- Volume: cm 55 x 55 x 20 h
- Poids: kg 22

LISTE DES EXERCICES PRATIQUES

GE-01 RÉSEAUX PASSIFS
1. Circuit Ohmique
2. Impédance à la sortie d'un générateur
3. Relation de phase
4. Circuit capacitif
5. Circuit inductif
6. Inducteurs série et parallèle
7. Condensateurs série et parallèle
8. Répartiteur capacitif
9. Répartiteur compensé
10. Circuit RC
11. Circuit CR
12. Circuit LR
13. Circuit RL
14. Résonance série
15. Résonance parallèle
16. Constantes de temps
17. Circuit RC et CR en régime rectangulaire
18. Circuit RL et LR en régime rectangulaire

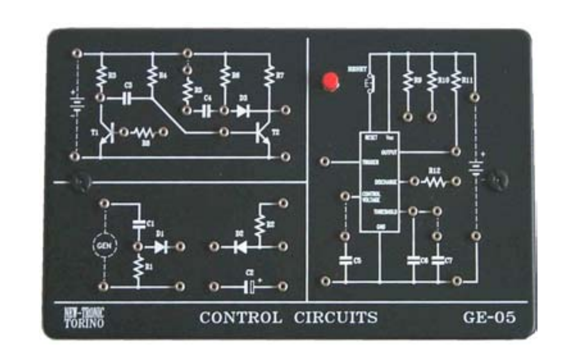
GE-02 BASES CA/CC
1. Diode: comportement unidirectionnel
2. Polarisation directe et inverse
3. Relèvement dynamique de la caractéristique
4. Circuits limiteurs
5. Limiteurs à deux niveaux indépendants
6. Circuit clamper
7. Transformateur: essai à vide
8. Transfert de puissance et rendement
9. Résistance réfléchie d'un transformateur
10. Redresseur à demi-onde
11. Redresseur à onde entière
12. Redresseur à pont
13. Filtrage de l'ondulation
14. Duplicateur de tension

GE-03 DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS
1. Diode Zener
2. Stabilisation par rapport à la tension d'entrée
3. Stabilisation par rapport à la charge
4. Signaux de synchronisation
5. Régulateur de puissance
6. Régulateur avec sortie tension variable
7. Régulateur avec sortie en courant
8. Contrôle de l'efficacité des transistors bi-jonction
9. Relèvement caractéristique base - émetteur
10. Relèvement caractéristique base - collecteur
11. Courants dans un circuit à transistors
12. Tensions dans un circuit à transistors
13. Caractéristique de sortie et de charge

GE-04 APPLICATIONS DU TRANSISTOR
1. Application du transistor comme interrupteur
2. Temps de commutation
3. Polarisation du transistor
4. Polarisation par un répartiteur résistif
5. Réseaux de polarisation automatique
6. BJT en fonctionnement linéaire
7. Amplification de signaux larges
8. Caracteristique de charge dynamique
9. Réponse en fréquence des amplificateurs
10. Réponse au signal d'onde carrée
11. Résistance en entrée de la section d'amplification

GE-05 CIRCUITS DE CONTRÔLE
1. Multivibrateur astable à transistors
2. Évolution du multivibrateur astable
3. Impulsions de commande
4. Multivibrateur monostable à transistors
5. Temporisateur en fonctionnement astable
6. Temporisateur en fonctionnement monostable
7. Diviseur de fréquence
8. Modulateur à largeur d'impulsions PWM
9. Modulateur à position d'impulsions PPM

GE-06 AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL
1. Variation maximum de la tension en sortie
2. Mesure de l'impédance en sortie
3. Réponse au degré de tension
4. Courants et puissance absorbée
5. Amplificateur de tension avec inversion
6. Amplificateur de tension sans inversion
7. Amplificateur additionneur
8. Buffer, emitter follower
9. Mesure et compensation de la tension de offset
10. Calcul et relèvement de la largeur de bande
11. Largeur maximum du signal non déformé en sortie
12. Circuit intégrateur
13. Circuit dérivateur
14. Filtre actif passe bas
15. Filtre actif passe haut
16. Filtre actif passe bande
17. Circuit redresseur à une demi-onde
18. Comparateur et applications
19. Trigger de Schmitt
20. Comparateur sans inversion
21. Comparateur avec inversion



BT-1004/IE ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

COMPOSITION

L'unité didactique comprend :

9 BLOCS MODULAIRES POUR L'ÉTUDE DE:
- **IE-01** Semiconducteurs et dispositif industriels
- **IE-02** Thyristors et circuits à contrôle de phase
- **IE-03** Convertisseur analogiques et circuits linéaires
- **IE-04** Oscillateur et circuits de contrôle non linéaires
- **IE-05** Commande de relais en CC (avec applications)
- **IE-06** Commande de relais en CA (avec applications)
- **IE-07** Contrôle de moteurs en CC
- **IE-08** Contrôle de moteurs pas à pas
- **IE-09** Convertisseur de tension et réglages
- 1 support à pupitre de la capacité de 4 blocs, sur 2 suites
- 1 série de conducteurs fiches standard de 2 mm
- Accessoires
- Manuel d'instruction avec 76 exercices pratiques
- Trousse
- Volume: cm 55 x 55 x 20 h
- Poids: kg 29

CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques communes des blocs modulaires sont les suivantes:
- composants montés sur circuits imprimés (protégés)
- bornes femelles standard (Ø 2 mm)
- tableau de commande synoptique en polycarbonate et sérigraphie
- récipient en matière plastique incassable
- dispositif de fixation magnétique.

LISTE DES EXERCICES PRATIQUES

IE-01 Semiconducteurs et dispositifs industriels
1. DIAC
2. GTO Thyristor
3. Darlington Pair Configuration
4. Jfet
5. Power Mosfet
6. Ultra-Fast JGBT

IE-02 Thyristors et circuits à contrôle de phase
1. Diode contrôlée au silicium (SCR)
2. Déclencheur SCR avec alimentation de la grille en CC
3. Déclencheur SCR avec alimentation de la grille en CA
4. Transistors uni-jonction (UJT)
5. Déclencheur SCR à oscillateur d' impulsions avec (UJT)
6. Utilisation du SCR dans les circuits de puissance en CC alimentés avec CA
7. Utilisation du SCR dans les circuits de puissance en CA
8. Utilisation du SCR dans les circuits de puissance alimentés avec CC
9. TRIAC
10. Utilisation du TRIAC dans les circuits de petite et moyenne puissance

IE-03 Convertisseurs analogiques et circuits linéaires
1. Générateur de tension de référence
2. Convertisseur tension-courant (V/I)
3. Convertisseur courant-tension (I/V)
4. Amplificateur pour appareillage
5. Conditionneur de signal
6. Convertisseur V/F et F/V

IE-04 Oscillateurs et circuits de contrôle non lineaires
1. Oscillateurs astables
2. Générateur de fonctions
3. Redresseur de précision
4. Limiteur de tension
5. Comparateur à fenêtre
6. Détecteur du pic

IE-05 Commande d'un relais en CC
1. Relais à action immédiate
2. Relais à action différée
3. Relais à action immédiate avec commande par photo résistance
4. Relais à action immédiate avec isolation optique
5. Relais temporisé avec transistors bipolaires
6. Relais temporisé avec amplificateurs opérationnels

IE-06 Commande d'un relais en CA
1. Relais à action immédiate
2. Relais à action différée
3. Relais avec commande par photo résistance
4. Relais statique en CA avec triac et isolation optique
5. Relais statique en CA à action différée avec triac
6. Relais statique temporisé en CA avec triac et circuit intégré numérique

IE-07 Contrôle de moteurs en CC
1. Relèvement des caractéristiques V/I du moteur CC et de la D.T.
2. Commande unidirectionnelle à anneau ouvert en CC avec stade Power MOSFET
3. Commande unidirectionnelle en PyM à anneau ouvert avec générateur externe et Power MOSFET
4. Commande unidirectionnelle à anneau ouvert en PWM avec OP-AMP et Power MOSFET
5. Commande bidirectionnelle à anneau ouvert en CC avec transistor BJT
6. Commande bidirectionnelle à anneau ouvert en PWM avec OP-AMP et transistor BJT
7. Contrôle unidirectionnel en CC avec anneau de vitesse
8. Contrôle unidirectionnel en PWM avec anneau de vitesse
9. Contrôle bidirectionnel en CC avec anneau de vitesse
10. Contrôle bidirectionnel PWM avec anneau de vitesse
11. Contrôle bidirectionnel en CC avec anneau de vitesse

IE-08 Convertisseurs de tension et régulateurs

<u>A) Convertisseurs CA/CC</u>
1. Redressement à demi-onde
2. Redressement à onde entière avec transformateur
3. Redressement à onde entière avec pont de Graetz

<u>B) Convertisseurs CC/CA</u>
4. Onduleur à excitation séparée avec UJT
5. Onduleur à excitation séparée avec circuit intégré numérique
6. Onduleur à excitation séparée avec sortie pseudo sinusoïdale

<u>C) Régulateurs CC/CC linéaires</u>
7. Stabilisateur de tension continue avec transistors série
8. Stabilisateur de tension continue avec circuit intégré
9. Stabilisateur de tension continue à tension réglable

<u>d) Régulateurs CC/CC switching</u>
10. Régulateurs de tension Step-Down (abaisseur)
11. Régulateurs de tension Step-Up
12. Régulateurs de tension inverseurs

<u>E) Convertisseurs CC/CC isolés</u>

Convertisseurs CC/CC avec masses de IN/OUT isolées

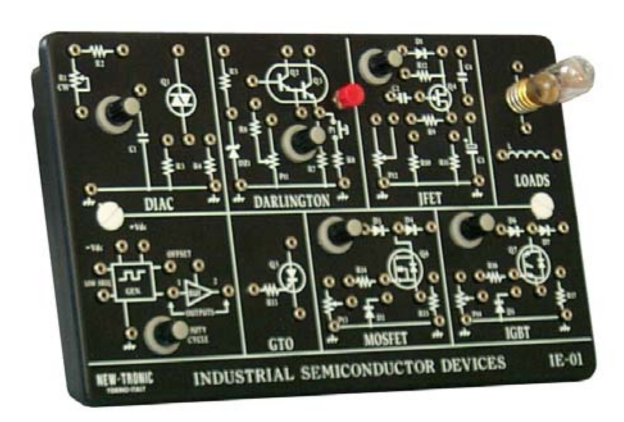
IE-09 Contrôle de moteurs CA et pas à pas

A) Moteur CA synchrone biphasé

1. Alimentation avec tension alternative sinusoïdale monophasée à la fréquence du secteur
2. Contrôle de vitesse du moteur CA par une tension sinusoïdale à fréquence variable et déphasage capacitif
3. Contrôle de vitesse du moteur CA avec une tension à onde carrée à fréquence variable et déphasage constant à 90°
4. Fonctionnement du moteur CA comme générateur CA
5. Utilisation du moteur CA comme générateur tachymétrique

B) Moteur pas à pas

6. Commande unipolaire
7. Commande bipolaire
8. Avancement avec excitation monophasée
9. Avancement avec excitation biphasée
10. Avancement demi pas
11. Avancement programmé
12. Relèvement de la fréquence limite de fonctionnement du moteur



BT-1005/DE ÉLECTRONIQUE NUMÉRIQUE

COMPOSITION

Se compose de:

- **7 BLOCS MODULAIRES** POUR L'ÉTUDE DE
  - **DE-01** Portes logiques (NOT, AND, OR, BUFFERS)
  - **DE-02** Portes logiques (NAND, NOR, EXOR, EXNOR, AOI)
  - **DE-03** Logique combinatoire
  - **DE-04** Éléments de mémoire
  - **DE-05** Conteurs
  - **DE-06** Dispositif de entrées/sorties
  -

- 1 support à pupitre de la capacité de 4 blocs
- 1 série de conducteurs fiches bananes pour alimentation en différentes couleurs pour interconnexions
- Accessoires
- Manuel technique avec les schémas électriques
- Manuel d'instruction avec 43 exercices pratiques proposés
- Trousse
- Volume: cm 55 x 55 x 20 h
- Poids: kg 22

CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques communes des blocs modulaires sont les suivantes:

- Composants montés sur circuits imprimés
- Circuits intégrés TTL, à intégration à petite et moyenne échelle
- Connexions pour le développement des circuits par broches compatibles avec le fil dur standard AWL
- Nœuds de multiplication des signaux
- Entrée de l'alimentation unique pour toutes les fonctions
- Protection contre surtensions et court-circuit
- Protection contre l'inversion de polarité
- La tension continue de alimentation peut être comprise entre 5 et 15 V aussi non stabilisée
- L'état logique des sorties de chaque circuit numérique est affiché directement par des LED
- Tableau de commande synoptique avec sérigraphie
- Récipient en matière plastique incassable
- Dispositif de fixation magnétique

LISTE DES EXERCICES PRATIQUES

DE-01 PORTES LOGIQUES (NOT, AND, OR, BUFFERS)

1. Porte logique OR (OR GATE)
2. Porte logique AND (AND GATE)
3. Inverseur (NOT)
4. Conversion réciproque des portes OR et AND
5. L'opération de inhibition (ENABLE)
6. Buffer Open Collector
7. Buffer Three-State
8. JKFF (JK flip-flop)

DE-02 PORTES LOGIQUES (NAND, NOR, EXOR, EXNOR, AOI)

1. Le OR EXCLUSIF (EXCLUSIVE OR GATE)
2. Porte logique EX-NOR (EXCLUSIVE NOR GATE)
3. Les portes logiques NOR et NAND (NOR et NAND GATE)
4. La fonction AND-OR-INVERTER (AOI)
5. Le demi additionneur (Half adder)
6. Additionneur complet (Full adder)
7. Additionneur parallèle à 4 octets
8. Comparateur numérique (digital comparator)
9. Flip-Flop SET-RESET (SRFF) (Circuits bistables)
10. SRFF avec horloge

DE-03 LOGIQUE COMBINATOIRE

1. Additionneur binaire (4-bit Binary Full Adders)
2. Soustracteur binaire
3. Additionneur soustracteur à 4 octets
4. Comparateur à 4 octets (4-bit Magnitude comparator)
5. Décodage 3 à 8
6. Multiplexeur numérique
7. Codeur de priorité
8. ALU: Unité Arithmétique - Logique

DE-04 ELEMENTS DE MEMOIRE

1. JKMSFF
2. FF du type D et du type T (DDF et TFF)
3. Mémoire à 4 bit (4 bit bistable Latch)
4. Registre à décalage Série - parallèle
5. Registre à décalage entrée série - sortie série
6. Registre à décalage Parallèle - Série
7. Registre à décalage Parallèle – Parallèle

8. Registre à décalage à 4 bits intégré
9. Compteur binaire asynchrone
10. Compteur binaire à l'envers
11. Compteur asynchrone à module fixe
12. Compteur asynchrone BCD
13. Compteur à module variable
14. Compteur binaire à l'envers préréglable
15. Compteur binaire synchrone avec propagation de la retenue série
16. Compteur binaire synchrone avec propagation de la retenue parallèle
17. Compteur binaire synchrone direct et à l'envers avec propagation de la retenue parallèle
18. Compteur synchrone décadique

DE-05 CONTEURS

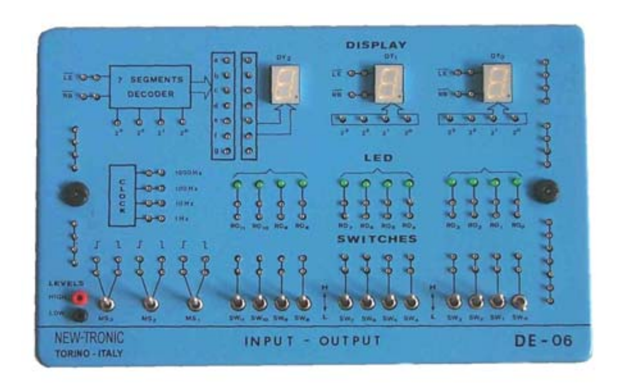
1. Compteur asynchrone décadique intégré utilisé comme diviseur de fréquence
2. Compteur binaire asynchrone intégré à 4 octets préréglable
3. Compteur synchrone décadique intégré direct et à l'envers préréglable
4. Compteur synchrone binaire intégré préréglable

DE-06 DISPOSITIF DE ENTREES/SORTIES

1. Décodage BDC-7 segments

Ce module, avec ceux spécifiques déjà indiqués, est en outre utilisé pour effectuer tous les exercices pratiques de la liste ci-dessus, pour une rapide configuration des états d'entrée aux circuits objets d'étude et una visualisation des respectifs niveaux de sortie.

1. **DE-07 CONVERTISSEURS A/N – N/A**
2. Convertisseur N/A à 3 octets, avec résistances pondérées
3. Convertisseur N/A à 3 octets, con réseau d'échelle
4. Convertisseur N/A à 8 octets intégré, avec sortie unipolaire
5. Convertisseur N/A à 8 octets intégré, avec sortie bipolaire
6. Convertisseur A/N à 3 octets, avec comparateurs parallèles (flash)
7. Convertisseur A/N à 8 octets intégré, à approximations successives avec entrée unipolaire
8. Convertisseur A/N à 8 octets intégré, à approximations successives avec entrée bipolaire
9. Convertisseurs A/N e N/A à 8 octets intégrés, reliés en cascade



OPTION

Sur demande il est possible avoir les modules faisant partie de la série BT-1000 configurés pour l'utilisation sur un cadre vertical de table spécial.
Cela permet d'utiliser les différents modèles pour les exercices pratiques collectives ou démonstrations à toute la classe.





Les différents modules faisant partie des unités BT-1001/BE, BT-1002/GE, BT-1004/IE et BT-1005/DE peuvent être vendus séparément puisqu'ils sont complètement indépendants et chacun a son propre manuel pour les exercices pratiques.

Voir catalogue série **BT-2000.**

